

## ARTICLE CHAUSSANT A MOUVEMENT DE ROTATION LIMITE ET AMORTI EN FIN DE COURSE

La présente invention a pour objet un article chaussant destiné à la pratique d'un sport.

5 Il est particulièrement adapté à la protection d'un utilisateur pratiquant des sports motorisés et plus particulièrement de la moto. Toutefois, il peut également s'avérer avantageux pour pratiquer le snowboard, le vélo tout terrain, le jet ski ou la randonnée notamment.

WO-A-01 35781 décrit un article chaussant de ce type, et plus  
10 particulièrement une botte de moto comprenant :

- une première coque rigide définissant un corps destiné à recevoir le pied d'un utilisateur et s'étendant suivant une direction d'allongement,
- une deuxième coque rigide définissant une tige destinée à recevoir la jambe de l'utilisateur et s'étendant sensiblement suivant une  
15 direction d'élévation,
- une articulation reliant le corps et la tige, ladite articulation autorisant la rotation de la tige par rapport au corps suivant une direction transversale sensiblement perpendiculaire à la direction d'allongement et à la direction d'élévation, afin de permettre la flexion du pied de l'utilisateur,
- 20 – des moyens d'arrêt comprenant un premier élément lié au corps et un deuxième élément lié à la tige venant au contact l'un de l'autre pour limiter la rotation de la tige par rapport au corps suivant la direction transversale à l'intérieur d'une gamme extrême de rotation,
- des moyens amortisseurs générant un couple suivant la direction  
25 transversale s'opposant au rapprochement des premier et deuxième éléments d'arrêt.

Cet article s'avère robuste et protège efficacement l'utilisateur. Toutefois, il est parfois souhaitable de proposer un article plus simple, plus léger et procurant davantage de confort à l'usage.

30 Par ailleurs, US-A-5 909 885 décrit un patin à roulettes muni d'un dispositif d'énergisation se distinguant WO-A-01 35781 en ce que

– les moyens d'arrêt comportent :

- des premiers moyens d'arrêt comprenant un premier élément lié au corps et un deuxième élément lié à la tige venant au contact l'un de l'autre pour limiter la rotation de la tige par rapport au corps suivant la direction transversale dans un premier sens de rotation,

- des seconds moyens d'arrêt comprenant un premier élément lié au corps et un deuxième élément lié à la tige venant au contact l'un de l'autre pour limiter la rotation de la tige par rapport au corps suivant la direction transversale dans un deuxième sens de rotation opposé au premier sens de rotation,

– les moyens amortisseurs comprennent :

- des premiers moyens amortisseurs générant un couple suivant la direction transversale s'opposant au rapprochement des premier et deuxième éléments d'arrêt des premiers moyens d'arrêt, et

- des seconds moyens amortisseurs générant un couple suivant la direction transversale s'opposant au rapprochement des premier et deuxième éléments d'arrêt des seconds moyens d'arrêt.

Toutefois, ces caractéristiques visent à améliorer l'efficacité du patinage et non la protection du bas de la jambe, en particulier la cheville, de l'utilisateur.

Afin que l'article chaussant soit confortable tout en protégeant efficacement l'utilisateur contre des risques de lésions, conformément à l'invention, la gamme extrême de rotation suivant la direction transversale s'étend sur 50 degrés à 70 degrés et la gamme normale de rotation suivant la direction transversale s'étend sur 30 degrés à 50 degrés et est sensiblement centrée par rapport à la gamme extrême de rotation.

Ainsi, la gamme normale de rotation est suffisamment étendue pour que l'utilisateur puisse librement fléchir la cheville dans une utilisation normale de l'article chaussant. La "course angulaire" restante pour arrêter

progressivement le mouvement de rotation avant le risque de lésion et l'arrivée en butée est certes réduite, mais elle s'avère suffisante pour un certain nombre de sports ne nécessitant pas une protection extrême.

Avantageusement, les moyens amortisseurs comprennent une lame flexible présentant une première extrémité liée à l'une des deux coques et une deuxième extrémité se déplaçant librement dans la gamme normale de rotation et venant en butée sur l'autre coque entre la gamme normale de rotation et la gamme extrême de rotation.

Cette réalisation est simple et procure une bonne robustesse pour un coût modéré.

Conformément à une autre caractéristique de l'invention, la lame flexible est liée à ladite coque à proximité de l'articulation. Cette réalisation offre un bon confort à l'utilisateur.

De préférence, la lame flexible présente une partie incurvée s'étendant autour de l'articulation, ce qui permet de lier aisément la lame flexible à la coque.

L'invention va apparaître encore plus clairement dans la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 illustre une botte de moto conforme à l'invention en position repos,
- la figure 2 illustre la botte de la figure 1 en position de flexion,
- la figure 3 illustre la botte de la figure 1 en position d'extension,
- la figure 4 est une demi-vue en coupe suivant la flèche repérée IV-IV à la figure 1, en position repos,
- la figure 5 est une vue en perspective d'un élément amortisseur conforme à l'invention,
- la figure 6 illustre une variante de botte conforme à l'invention.

Les figures 1 à 4 illustrent une botte 1 comprenant un corps 2 destiné à recevoir le pied d'un utilisateur en partie inférieure, une tige 4 destinée à recevoir la jambe d'un utilisateur en partie supérieure, une doublure intérieure 3 s'étendant à l'intérieur de la tige 4 et du corps 2, un

dispositif d'articulation 6 reliant la tige 4 au corps 2 en partie intermédiaire, des moyens d'arrêt 32, 34 et des moyens amortisseur 14.

La doublure intérieure 3 est relativement souple. Elle est avantageusement réalisée en cordonnerie traditionnelle, en cuir ou en  
5 matériau synthétique et assure le confort de l'utilisateur. Le corps 2 et la tige 4 en combinaison avec le dispositif d'articulation 6 assurent la protection de l'utilisateur. Le corps 2 et la tige 4 comprennent chacun une coque relativement rigide, avantageusement réalisée en matériau plastique, destinée à protéger les membres inférieurs de l'utilisateur. Ces coques  
10 peuvent être localement ajourées. Le corps s'étend suivant une direction d'allongement 8 sensiblement horizontale lorsque l'utilisateur pose le pied sur un sol horizontal, tandis que la tige s'étend suivant une direction d'élévation 10 sensiblement verticale.

La direction d'allongement 8 et la direction d'élévation 10 définissent  
15 un plan médian P parallèle au plan de représentation des figures 1 à 3. La botte 1 présente en outre une direction transversale 12 s'étendant sensiblement perpendiculairement à la direction d'allongement 8 et à la direction d'élévation 10.

Le dispositif d'articulation 6 assure la rotation de la tige 4 par rapport  
20 au corps 2 suivant la direction transversale 12. Il comprend deux pivots d'articulation 24, 26 disposés sensiblement symétriquement par rapport au plan P et s'étendant suivant la direction transversale 12 à travers le corps 2 et la tige 4.

Les moyens d'arrêt 32, 34 comprennent des moyens d'arrêt en  
25 flexion 32 et des moyens d'arrêt en extension 34. Les moyens d'arrêt en flexion 32 et les moyens d'arrêt en extension 34 comprennent chacun une première partie 32a, 34a liée au corps et une deuxième partie 32b, 34b liée à la tige 4, lesdites première et deuxième parties des moyens d'arrêt en flexion et en extension venant en butée l'une contre l'autre pour arrêter la  
30 rotation de la tige 4 par rapport au corps 2 suivant la direction transversale 12, respectivement en flexion et en extension.

Les moyens amortisseurs 14 sont constitués de deux lames élastiquement déformables 16, 18 liées à la tige 4 se déplaçant chacune à l'intérieur d'un logement 28 ménagé dans le corps 2 et délimité par une surface d'arrêt en flexion 20, une surface d'arrêt en pronation/supination 21 et une surface d'arrêt en extension 22. Les logements 28 et en particulier leurs surfaces d'arrêt en flexion 20, en pronation/supination 21 et en extension 22 sont disposés sensiblement symétriquement par rapport au plan P.

Les deux lames déformables 16, 18 sont intégrées à un élément amortisseur 30, monobloc, en matériau élastiquement déformable, et comprenant en outre un élément de liaison 36 maintenant lesdites lames déformables par rapport à la tige 4. L'élément amortisseur 30 est lui aussi sensiblement symétrique par rapport au plan médian P.

Les lames déformables 16 s'étendent en direction de l'axe d'articulation et sensiblement suivant la direction d'élévation. Elles comprennent chacune une extrémité libre 16a, 18a et une extrémité 16b, 18b liée à l'élément de liaison 36. L'élément de liaison 36 présente une forme sensiblement en U comprenant deux branches 40a, 40b s'étendant sensiblement suivant la direction d'allongement 8 reliées entre elles par une base 42 s'étendant sensiblement suivant la direction transversale 12. La base 42 intègre un téton de retenue 38 s'insérant dans la tige 4 suivant la direction d'allongement 8, tandis que les branches 40a, 40b se terminent chacune par une portion incurvée 44a, 44b, sensiblement circulaire, s'étendant suivant la direction transversale 12 autour des pivots 24, 26, sous la tête renflée desdits pivots 24, 26. L'élément de liaison 36 et l'extrémité 16b, 18b des lames flexibles reliées aux portions incurvées 44a, 44b sont ainsi parfaitement maintenues par rapport à la tige 4 par l'intermédiaire des portions incurvées 44a, 44b et du téton de retenue 38. De plus, l'élément amortisseur 30 peut être aisément démonté et remplacé en déformant les portions incurvées 44a, 44b. Pour éviter, son démontage inopiné et pour le protéger, les lames 16, 18 seront avantageusement maintenues dans les logements 28 derrière un cache (non représenté).

Tel qu'illustré aux figures 1 et 2, lors d'un mouvement de flexion de la cheville d'un utilisateur autour de la direction transversale 12, la tige 4 pivote autour des pivots 24, 26, les lames 16, 18 se déplacent librement dans les logements 28, jusqu'à ce que l'extrémité libre 16a, 18a des lames 16, 18 viennent au contact des surfaces d'arrêt en flexion 20 des logements 28. Les lames 16, 18 se déforment ensuite progressivement en flexion suivant la direction transversale 12 jusqu'à ce que les deux parties 32a, 32b des moyens d'arrêt en flexion 32 viennent au contact l'une de l'autre.

Tel que repéré à la figure 2, l'amplitude  $\alpha_1$  du mouvement de flexion libre autorisé par le dispositif d'articulation 6, sans déformation des lames flexibles 16, 18 est d'environ 20 degrés par rapport à la position initiale représentée à la figure 1. Puis, sur une amplitude de flexion extrême d'environ 5 degrés supplémentaires, les lames flexibles 16, 18, en se déformant en flexion, s'opposent à la poursuite du mouvement de flexion et amortissent ainsi un éventuel choc sur les moyens d'arrêt en flexion 32.

Inversement, tel qu'illustré aux figures 1 et 3, lors d'un mouvement d'extension de la cheville d'un utilisateur autour de la direction transversale 12, la tige 4 pivote autour des pivots 24, 26, les lames 16, 18 se déplacent librement dans les logements 28, jusqu'à ce que l'extrémité libre 16a, 18a des lames 16, 18 viennent au contact des surfaces d'arrêt en extension 22 des logements 28. Les lames 16, 18 se déforment ensuite progressivement en flexion suivant la direction transversale 12 jusqu'à ce que les deux parties 34a, 34b des moyens d'arrêt en extension 34 viennent au contact l'une de l'autre.

Tel que repéré à la figure 3, l'amplitude  $\alpha_2$  du mouvement d'extension libre autorisé par le dispositif d'articulation 6 est d'environ 25 degrés par rapport à la position initiale représentée à la figure 1. Puis sur une amplitude d'extension extrême d'environ 5 degrés supplémentaires, les lames flexibles 16, 18, en se déformant en flexion, s'opposent à la poursuite du mouvement d'extension et amortissent ainsi un éventuel choc sur les moyens d'arrêt en extension 34.

L'étendue de la rotation normale permettant à l'utilisateur de bouger sa cheville sans effort suivant la direction transversale 12 est donc sensiblement de 45 degrés. Elle est avantageusement comprise entre 30 et 50 degrés, tandis que l'étendue de rotation extrême entre la butée contre les  
5 moyens d'arrêt en flexion 32 et la butée contre les moyens d'arrêt en extension 34 est sensiblement centrée sur la rotation normale et avantageusement comprise entre 50 degrés et 70 degrés. En outre, les lames flexibles 16, 18 agissent avantageusement sur une gamme de rotation comprise entre 5 degrés et 20 degrés, tant lors du mouvement de flexion  
10 que lors du mouvement d'extension de la cheville.

Par ailleurs, la réalisation illustrée aux figures 1 à 4 autorise une rotation de la tige 4 par rapport au corps 2 suivant la direction d'allongement 8, afin de permettre la pronation/supination de la cheville. Pour ce faire, tel qu'illustré à la figure 4 (la demi-vue non représentée est sensiblement  
15 symétrique), les passages ménagés 46 dans le corps 2 et traversés par les pivots présentent une forme oblongue s'étendant suivant la direction d'élévation 10. De légers mouvements de translation suivant la direction d'élévation 10 entre la tige 4 et le corps 2 sont également possibles pour suivre le mouvement de la malléole de l'utilisateur.

20 Lors d'un mouvement de pronation/supination de la cheville d'un utilisateur autour de la direction d'allongement 8, les pivots 24, 26 coulisent librement dans les trous oblongs 46 jusqu'à ce que l'extrémité libre 16a, 18a des lames 16, 18 viennent au contact des surfaces d'arrêt en pronation/supination 21 des logements 28. Les lames 16, 18 sont ensuite  
25 progressivement comprimées pour amortir le mouvement jusqu'à ce que les pivots 24, 26 arrivent en butée dans les trous oblongs 46.

L'amplitude de chacun des mouvements libres de pronation et de supination est d'environ 10 degrés (soit une amplitude libre de pronation/supination d'environ 20 degrés) et il est avantageusement encore  
30 possible d'effectuer une rotation suivant la direction d'allongement d'environ 5 degrés avant d'arriver en butée suivant cette direction d'articulation.

La figure 6 illustre une botte 1' se distinguant essentiellement de la réalisation illustrée aux figures 1 à 4 en ce que la tige 4 ne peut pivoter que suivant la direction transversale et en ce qu'elle ne comprend qu'une seule lame flexible 16'.

5 L'absence de translation et de rotation suivant la direction d'élévation 10 et de rotation suivant la direction d'allongement 8 est dû à la présence de trous circulaires à la place des trous oblongs dans le corps 2 à travers lesquels passent les pivots 24.

10 Il n'est alors pas nécessaire de prévoir une deuxième lame flexible dans la mesure où la lame flexible 16' présente des caractéristiques suffisantes.



### Revendications

1. Article chaussant (1), destiné à la pratique d'un sport, en particulier la moto, comprenant :

- une première coque rigide définissant un corps (2) destiné à  
5 recevoir le pied d'un utilisateur et s'étendant suivant une direction d'allongement (8),
- une deuxième coque rigide définissant une tige (4) destinée à recevoir la jambe de l'utilisateur et s'étendant sensiblement suivant une direction d'élévation (10),
- 10 – une articulation (6) reliant le corps et la tige, ladite articulation autorisant la rotation de la tige par rapport au corps suivant une direction transversale (12) sensiblement perpendiculaire à la direction d'allongement (8) et à la direction d'élévation (10), afin de permettre la flexion du pied de l'utilisateur,
- 15 – des moyens d'arrêt pour limiter la rotation de la tige (4) par rapport au corps (2) suivant la direction transversale (12) à l'intérieur d'une gamme extrême de rotation, lesdits moyens d'arrêt comportant :
  - des premiers moyens d'arrêt comprenant un premier  
20 élément (32a) lié au corps et un deuxième élément (32b) lié à la tige venant au contact l'un de l'autre pour limiter la rotation de la tige (4) par rapport au corps (2) suivant la direction transversale (12) dans un premier sens de rotation,
  - des seconds moyens d'arrêt comprenant un premier  
25 élément (34a) lié au corps et un deuxième élément (34b) lié à la tige venant au contact l'un de l'autre pour limiter la rotation de la tige (4) par rapport au corps (2) suivant la direction transversale (12) dans un deuxième sens de rotation opposé au premier sens de rotation,
  - des moyens amortisseurs (14) présentant un état inactif lorsque la  
30 tige et le corps se déplacent relativement l'un à l'autre à l'intérieur d'une gamme normale de rotation, non nulle et strictement incluse dans la gamme

extrême de rotation, de sorte que les moyens amortisseurs ne sont actifs que lorsque la tige et le corps se déplacent relativement l'un à l'autre entre la gamme normale de rotation et la gamme extrême de rotation, lesdits moyens amortisseurs comprenant :

- 5                   • des premiers moyens amortisseurs (16, 18, 20) générant un couple suivant la direction transversale s'opposant au rapprochement des premier et deuxième éléments d'arrêt des premiers moyens d'arrêt, et
- des seconds moyens amortisseurs (16, 18, 22) générant  
10               un couple suivant la direction transversale s'opposant au rapprochement des premier et deuxième éléments d'arrêt des seconds moyens d'arrêt,

ledit article chaussant étant caractérisé en ce que la gamme extrême de rotation suivant la direction transversale (12) s'étend sur 50 degrés à 70  
15 degrés et la gamme normale de rotation suivant la direction transversale (12) s'étend sur 30 degrés à 50 degrés et est sensiblement centrée par rapport à la gamme extrême de rotation.

2. Article chaussant selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens amortisseurs comprennent une lame flexible (16, 18) présentant  
20 une première extrémité (16b, 18b) liée à l'une (4) des deux coques et une deuxième extrémité (16a, 18a) se déplaçant librement dans la gamme normale de rotation et venant en butée sur l'autre coque (2) entre la gamme normale de rotation et la gamme extrême de rotation.

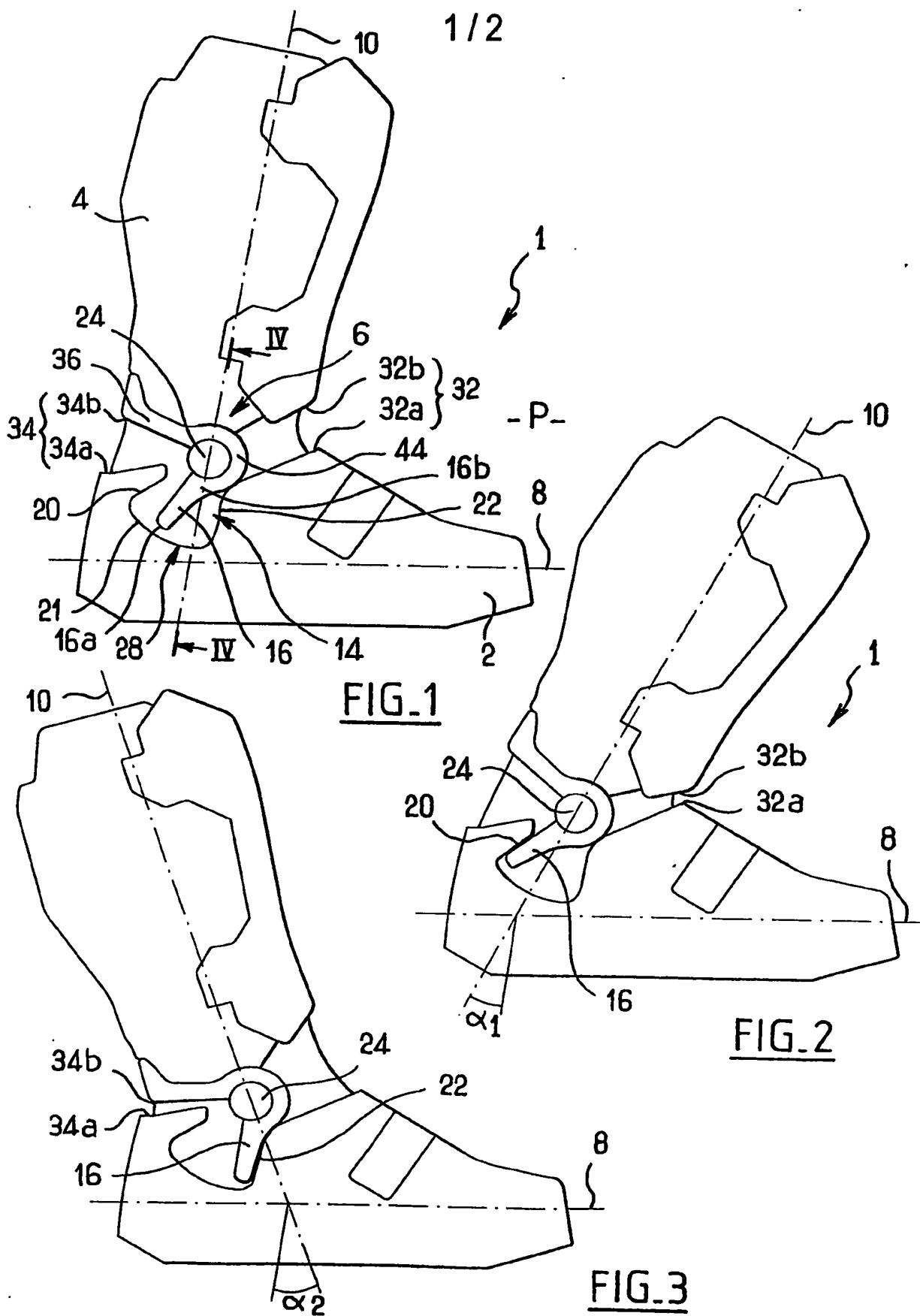
3. Article chaussant selon la revendication 2, caractérisé en ce que la  
25 lame flexible (16) est liée à ladite coque (4) à proximité de l'articulation (6).

4. Article chaussant selon la revendication 2 ou la revendication 3, caractérisé en ce que la lame flexible (16) présente une partie incurvée (44) s'étendant autour de l'articulation (24, 26).

5. Article chaussant selon la revendication 4, caractérisé en qu'il  
30 comprend deux lames flexibles (16, 18) disposées symétriquement par rapport à un plan médian (P) défini par la direction d'allongement (8) et la

direction d'élévation (10), lesdites lames flexibles étant reliées (36) entre elles par leur extrémité liée (16b, 18b).

6. Article chaussant selon l'une quelconques des revendications précédentes, caractérisé en ce que les premiers moyens amortisseurs (16, 18, 20) et les seconds moyens amortisseurs (16, 18, 22) sont les chacuns actifs sur une gamme de rotation suivant la direction transversale (12) comprise entre 5 et 20 degrés.



2 / 2

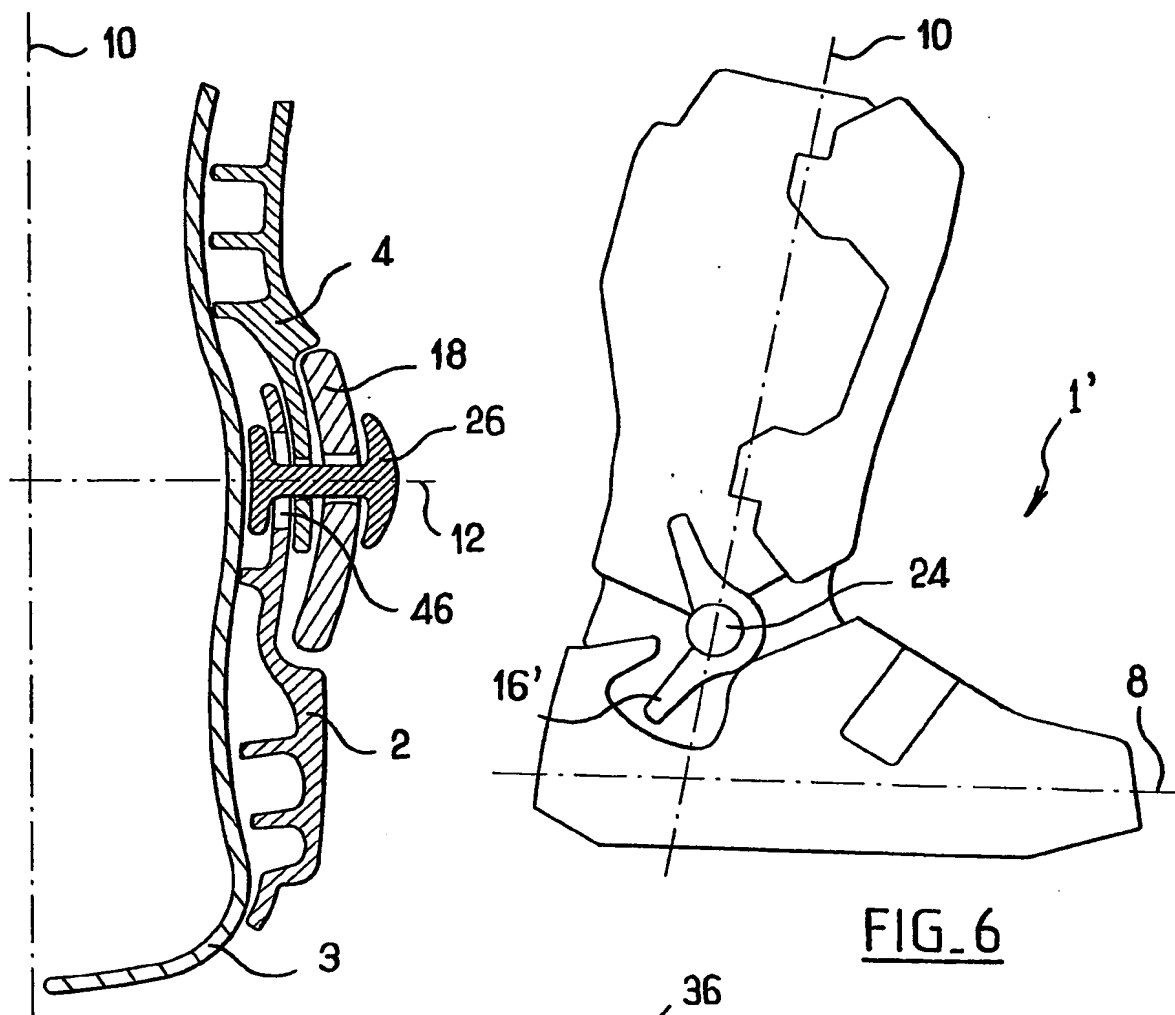


FIG. 4

FIG. 6

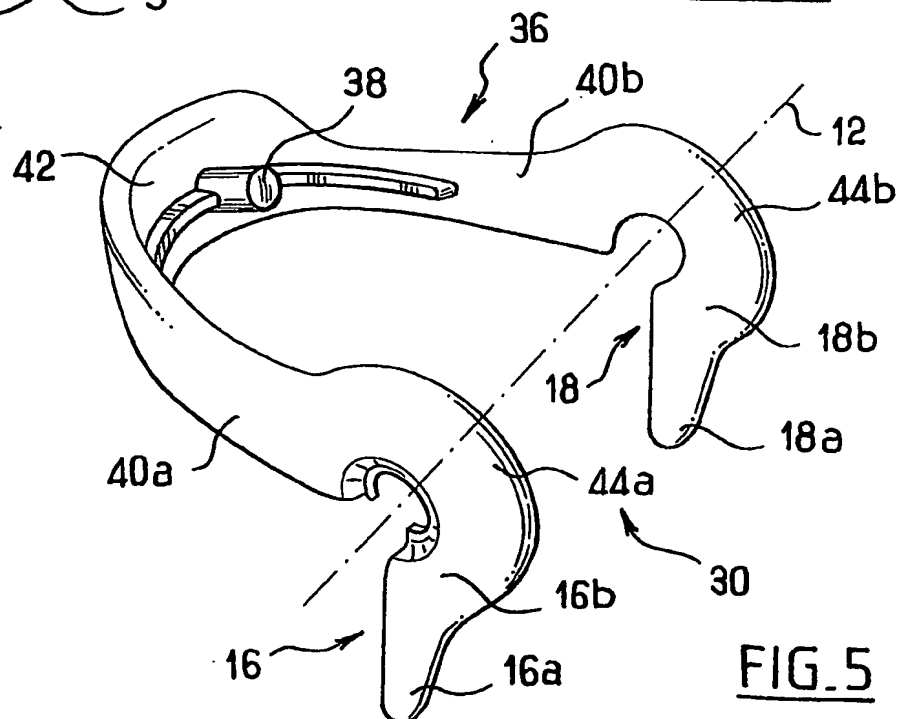


FIG. 5